

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko – geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti



**NOVÉ TRENDY V TĚŽBĚ A ÚPRAVĚ SUROVINY
NA VYBRANÝCH PROVOZOVNÁCH SPOLEČNOSTI
ČESKOMORAVSKÝ ŠTĚRK, A.S.**

**NEW TRENDS IN MINING AND TREAT OF MATERIAL
AT THE SELECTED OPERATION
ČESKOMORAVSKÝ ŠTĚRK, A.S.**

diplomová práce

Autor: Bc.Zbyněk Pokorný
Vedoucí diplomové práce: Doc.Ing.Milan Mikoláš, Ph.D.

Ostrava 2010

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3 autorského zákona),
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohou jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Veškeré grafické přílohy, technické a ekonomické údaje, uvedené v této práci, jsem použil se svolením jejich majitele, firmy Českomoravský štěrk, a.s. .

V Ostravě, dne 28.4.2010

.....

podpis studenta

ANOTACE :

Společnost Českomoravský štěrk,a.s. se sídlem v Mokré u Brna je jednou z nejvýznamnějších těžebních společností na těžbu a úpravu přírodního kameniva v České republice. Svojí výrobou 9,2 mil.tun (rok 2009) přírodního kameniva pokrývá asi 21% trhu České republiky s přírodním kamenivem, která se i v době krize rozvíjí po stránce ekonomické, kulturní i ve vztahu k životnímu prostředí. Z důvodů výše uvedených je společnost Českomoravský štěrk a jeho všichni zaměstnanci povinni maximálně využívat zdrojů nerostného bohatství s dodržováním zásad pro ochranu zdraví a ochranu našeho životního prostředí. Cílem mé předkládané práce je představení několika velmi zajímavých projektů, které napomáhají vyšší kapacitě technologií, lepší a stabilnější kvalitě výrobků a neposledně jsou šetrnější k našemu okolí.

Klíčová slova : výpěrky, tvarový index, hydraulické rypadlo

SUMMARY :

The company Českomoravský štěrk, a.s. based in Mokra is one of the most considerable mining companies for production and modification of natural aggregates in the Czech Republic. Its production (9,2 mio tons in 2009) of natural aggregates covers about 21% of the market in The Czech Republic which has been increasingly developing in economy, culture and environment. For reasons above mentioned the company Českomoravský štěrk, a.s. and all its employees are obliged to use the maximum of natural assets with observance of principles for health protection and protection of our environment. The target of my presentation is to present some of the most intriguing projects which have been conducive to a higher capacity of technology, better and steadier product quality and furthermore are more considerate to our environment.

Klíčová slova : sludge, shape index, hydraulic excavator

Obsah

Kapitola č.	Název kapitoly	Strana č.
1.	Úvod	1
2.	Charakteristika společnosti Českomoravský štěrk, a.s.	2
2.1.	Umístění provozoven na území České republiky	2
2.2.	Způsob řízení společnosti Českomoravský štěrk, a.s.	4
2.2.1.	Způsob řízení společnosti	4
2.2.2.	Způsob řízení výroby kameniva ve společnosti ČMŠ,a.s.	5
2.2.3.	Způsob řízení jednotlivých provozů	8
3.	Skladba výrobků vyráběných ve společnosti Českomoravský štěrk, a.s.	9
3.1.	Základní rozdělení přírodního kameniva	9
3.1.1.	Těžené kamenivo – výroba a základní požadavky na kvalitu	12
3.1.2.	Drcené kamenivo – výroba a základní požadavky na kvalitu	13
4.	Speciální technologické prvky v některých úpravách kameniva v Českomoravském štěrku, a.s.	15
4.1.	Speciální technologické prvky na úpravách těženého kameniva	15
4.1.1.	Výroba těženého kameniva – provozovna Světlá nad Orlicí	15
4.1.2.	Výroba těženého kameniva – provozovna Hulín	19
4.2.	Speciální technologické prvky na úpravách drceného kameniva	23
4.2.1.	Výroba drceného kameniva – provozovna Luleč-Olšany	23
4.2.2.	Výroba drceného kameniva – provozovna Výkleky	26
4.2.3.	Výroba drceného kameniva – provozovna Bílý Kámen	29
4.2.4.	Výroba drceného kameniva – provozovna Olbramovice	34
4.2.5.	Výroba drceného kameniva – provozovna Luleč	36
4.3.	Nový způsob těžby rubaniny – provozovna Opatovice	38
5.	Stručné technicko-ekonomické hodnocení	42
6.	Závěr	42

1. Úvod

Jednou ze základních ekonomických zásad je, že konkurenční prostředí vyvolává a povzbuzuje inovace. Abychom byli stále dobrým obchodním partnerem pro naše zákazníky, musíme i my neustále zlepšovat – inovovat naše technologie. Tím dosahujeme vyšší kapacity výroby, lepší kvalitu výrobků a máme možnost vyrábět i nové produkty. Tím vším jsme schopni pokrýt náročné požadavky zákazníků, kteří se zabývají výstavbou silnic a železnic, výrobou betonů všech typů i výrobou asfaltových směsí. Touto diplomovou prací by měl vzniknout přehled, jaké možnosti dnes máme v úpravnictví v naší a.s. Českomoravský štěrk. To může pomoci i k lepšímu využívání našich dnešních surovinových zásob, které jsou omezeny.

Otvírka nových surovinových ložisek je dnes prakticky nemožná.

K výše uvedenému dnes navíc přibíl ještě ve větší míře tlak na cenu výrobků – kameniva u konečného zákazníka. Při růstu cen hlavních vstupů - energie, motorové nafty, náhradních dílů a pracovní síly je třeba velmi důkladně dodržovat maximální využití všech výrobních prostředků a tím udržet fixní i variabilní náklady na rozumné výši.

V dnešní době není neobvyklá využitelnost technologie na 94 %, což jsme si před několika málo lety neuměli představit.

K tomu, abychom dosahovali těchto výsledků nám napomáhají velmi zdatní a vzdělaní pracovníci i některé obvyklé technologické postupy či technologické prvky při těžbě a úpravě suroviny.

2. Charakteristika společnosti Českomoravský štěrk, a.s.

2.1. Umístění provozoven na území České republiky

Sídlo společnosti Českomoravský štěrk je v hlavní administrativní budově v areálu cementárny Mokrá u Brna. Zde je i sídlo společnosti Českomoravský cement. Třetí společností, která patří v České republice do skupiny HeidelbergCement Group je společnost Českomoravský beton sídlící v Berouně. Tyto společnosti tvoří tři business lines, které se navzájem na trhu stavebních materiálů doplňují. I v oblasti výroby cementu a betonu neustále dochází u našich kolegů ze skupiny k inovacím.

V poslední době prošla společnost Českomoravský štěrk, a.s. zásadními změnami, které přímo i nepřímo ovlivňují výrobu drceného a těženého kameniva. V roce 2009 společnost Českomoravský štěrk, a.s. sfúzovala v jednu akciovou společnost se společností Hanson ČR,a.s., která nadále nese obchodní jméno Českomoravský štěrk, a.s.. I tímto krokem se stala největším výrobcem drceného a těženého kameniva na trhu v České republice.

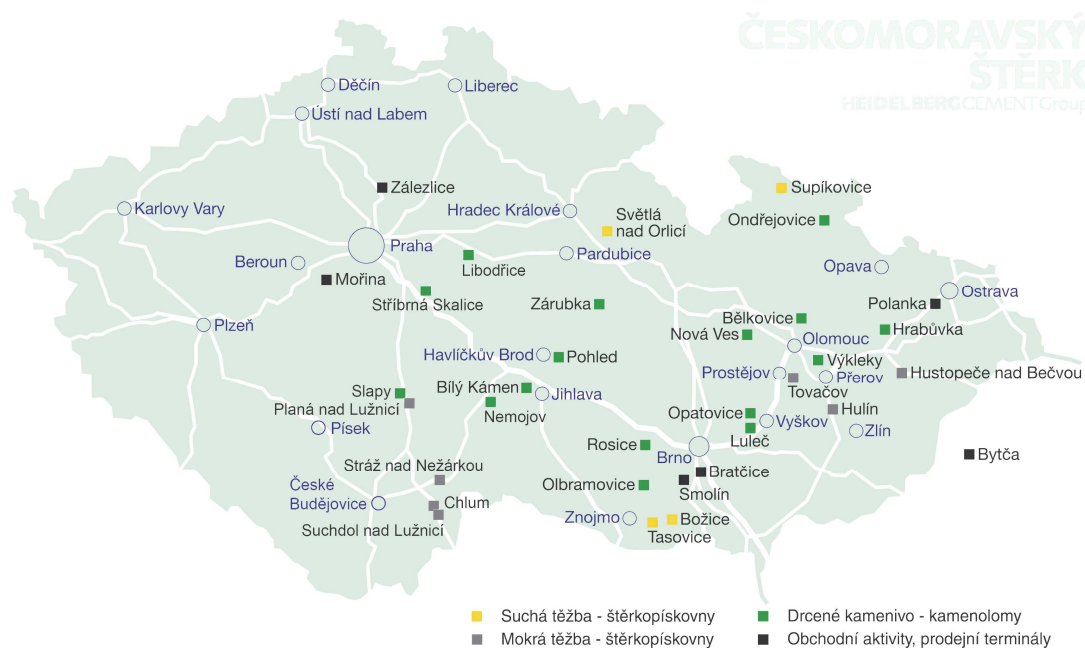
Další velkou změnou v roce 2009 je sloučení provozního úseku – úsek přímo odpovědný za výrobu drceného a těženého kameniva s úsekem obchodním.

Tento krok významně snížil počet pracovníků. Zbývající pracovníci mají kumulované funkce, kde se prolíná odpovědnost za výrobu i prodej drceného a těženého kameniva. Zda toto opatření je ekonomicky dobré se ukáže v nejbližší době na samotných výsledcích společnosti.

Velký tlak na vysokou produktivitu a ziskovost jednotlivých provozů vede vedení společnosti o zvažování provozování všech stávajících výrobních závodů.

Možná se blízké době ukáže, že dočasné pozastavení výroby na vybraných závodech je lepší než produkovat ztrátu.

Rozmístění 28 provozoven společnosti Českomoravský štěr ukazuje mapa ČR.



Obr. č.1 – Mapa ČR s provozovnami ČMŠ

zdoj: ČMŠ, a.s.

Provozovny jsou členěny do pěti provozních (výrobních) oblastí, které jsou pojmenovány podle větších měst uprostřed dané oblasti :

- | | | |
|----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. | oblast Olomouc, Jeseník | Hrabůvka, Nová Ves, Výkleky, Bělkovice
Ondřejovice, Supíkovice |
| 2. | oblast Přerov, Třeboň | Tovačov, Hulín, Hustopeče
Planá, Stráž, Chlum, Suchdol |
| 3. | oblast Vyškov, Chrudim | Luleč, Opatovice
Zárubka, Světlá, Jablonné |
| 4. | oblast Znojmo | Olbramovice, Rosice
Tasovice, Božice |
| 5. | oblast Jihlava, Tábor | Bílý Kámen, Pohled, Nemojov
Libodřice, Slapy, Stříbrná Skalice |

2.2. Způsob řízení společnosti Českomoravský štěrk, a.s.

2.2.1 Způsob řízení společnosti

Společnost Českomoravský štěrk řídí vedení společnosti, které tvoří generální ředitel a tři členové vedení. Kontrolním orgánem společnosti je Dozorčí rada.

Tři členové vedení jsou odborní ředitelé.

Technický ředitel a jeho úsek zabezpečuje kompletní technický servis všem provozům v oblasti BOZP a PO, ekologie, investic a energetiky. Do technického úseku jsou zařazeni i čtyři závodní lomů, kteří odpovídají za všech 28 provozů v České republice.

Ředitel pro báňský inženýring a jeho úsek zabezpečuje kompletní servis ohledně přípravy výroby a to od nákupů pozemků přes vyřízení potřebných dokumentů k povolení těžby až po skrývkové práce. Další oblastí působení tohoto úseku jsou rozvojové aktivity naší a.s..

Třetím členem vedení je provozně obchodní ředitel, který je odpovědný za provozní a obchodní úsek.

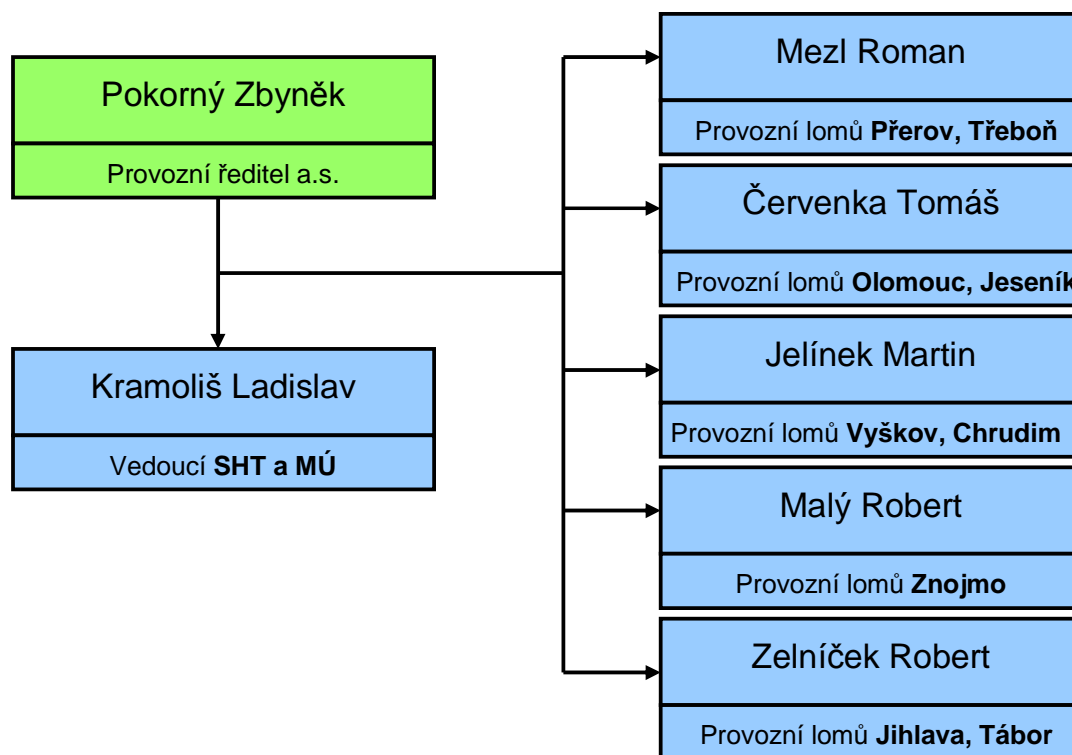
Obchodní úsek zabezpečuje prodej výrobků ze všech našich provozů a společností, kde máme obchodní aktivitu nebo jsou našim společným podnikem např. Lomy Mořina, Vltavské štěrkopísky nebo Brněnské písky. Tento úsek zabezpečuje u některých našich zákazníků velmi zajímavý produkt. Tímto produktem je tzv. odpočet na věži. Je to prodej z konsignačních skladů u našich zákazníků – zboží je prodáno až v okamžiku jeho zpracování systémem Just-in-time.

Provozní úsek je odpovědný za výrobu ve všech 28 provozech drceného a těženého kameniva. Jeho hlavním úkolem je vyrobit dostatek zboží - kameniva, v bezvadné kvalitě s co nejmenšími náklady.

2.2.2. Způsob řízení výroby kameniva v ČMŠ,a.s.

Provozovny jsou začleněny do pěti oblastí, které jsou vedeny pěti managery – provozními lomů. Ti přímo odpovídají za ekonomiku všech provozů v jejich oblasti. Jsou spolutvůrci krátkodobých i dlouhodobých plánů jejich provozů.

Provozní lomů jsou přímo podřízeni provozně obchodnímu řediteli a zároveň přímo nadřízenými vedoucími provozů.



Obr č.2 – Schéma řízení výroby v ČMŠ

zdroj: ČMŠ, a.s.

Nedílnou součástí provozního úseku společnosti Českomoravský štěrk, a.s. je oddělení s názvem Středisko hromadné těžby – SHT.

SHT je samostatné oddělení, které má za hlavní úkol zabezpečovat podle potřeb provozoven dostatek těžitelné suroviny – rubaniny.

K tomuto je SHT vybaveno pěti vrtacími soupravami, která obsluhují asi dvě třetiny lomů společnosti Českomoravský štěrk, a.s..

Zbývající rozsah vrtacích prací zabezpečují dodavatelské společnosti s vlastními vrtacími prostředky. Vše je však řízeno centrálně z oddělení SHT.



Obr č.3 – Vrtací souprava ČMŠ Atlas Copco ROC L6

zdoj: ČMŠ, a.s.

Dalším úkolem je pomáhat provozovnám s výrobou s vlastními mobilními prostředky, kterými je SHT vybaveno.

Hlavními mobilními prostředky pro výrobu kameniva v oddělení SHT je mobilní úpravna vybavená čelistovým a kuželovým drtičem a dvěma třídícími jednotkami samostatně uloženými na podvozcích.

Tato sestava doplněna o hydraulické rypadlo a kolový nakladač je schopna vyrábět širokou škálu výrobků – kameniva.



Obr č.4 – Mobilní čelistový drtič a hydraulické rypadlo

zdroj: ČMŠ, a.s.

Tyto mobilní prostředky např. kompletně zabezpečují výrobu drceného kameniva na provozovně Jablonné, kde stacionární technologie není. Zde je vyráběn celý sortiment drceného kameniva pro výrobu betonových směsí, asfaltových směsí i kameniva pro výstavbu silničních a železničních těles.

Součástí vybavenosti SHT patří rypadlo vybavené hydraulickým bouracím kladivem, těžkým podvalníkem s tahačem návěsů pro přepravu nadměrných nákladů do 50 tun a semimobilní míchárnou na výrobu směsí pro MZK - mechanicky zhutněné kamenivo.

Veškeré náklady, které jsou vynaloženy na provoz SHT jsou rozúčtovány mezi provozovny a tím SHT netvoří zisk ani ztrátu. Vedoucí SHT však plně odpovídá za to, že náklady vynaložené na jeho středisko byly minimální a maximálně pomohli zefektivnit výrobu na provozovnách.

O účelnosti a ekonomickém přínosu semimobilní míchárně směsí kameniva pro výrobu MZK budu pojednávat v mé diplomové práci později.

2.2.3. Způsob řízení jednotlivých provozů

Vedoucí provozovny je přímo odpovědný za ekonomiku provozu, kvalitu výrobků a dodržování všech předpisů BOZP a PO.

Na některých větších provozech je společně s vedoucím provozu také mistr výroby. Ten většinou odpovídá za chod druhé výrobní směny.

Všichni zaměstnanci včetně vedení společnosti jsou povinni dodržovat všechny velmi přísné zásady pro ochranu přírody a životního prostředí.

Společnost Českomoravský štěrk, a.s. se např.roce 2009 zasloužila o zvýšení počtu umělých plovoucích ostrůvků na jezerech v DP Tovačov , které napomáhají zachránit velmi ohroženého rybáka obecného. Tyto plovoucí ostrůvky zvláštního tvaru byly vyrobeny ze speciálního betonu společně s Českomoravským betonem, a.s a společností Betotech a již teď jsou ptáky jako hnízdiště velmi oblíbené.

Další aktivitou vedoucí ke zlepšení životního prostředí je zakotvení velmi přísných podmínek do přepravních smluv dopravců, kteří přepravují kamenivo mezi závody nebo přímo ke zpracování zákazníkům. Tyto podmínky např. nařizují striktní dodržování zaplachtování ložné plochy všech vozidel jedoucích z našich provozů.



Obr č.5 – Rybáci obecní na dřevěném plovoucím ostrůvku v Tovačově

zdoj: ČMŠ, a.s.

3. Skladba výrobků vyráběných ve společnosti Českomoravský štěrk, a.s.

3.1. Základní rozdělení přírodního kameniva

Přírodní kamenivo se rozděluje podle typu těžené suroviny a následné úpravě suroviny na kamenivo těžené a drcené.

Proces výroby těženého kameniva se většinou skládá z následujících výrobních procesů :

- vlastní těžba suroviny těžebním strojem přímo z ložiska bez předchozí úpravy
- přeprava vytěžené suroviny na úpravnu
- vlastní úprava tříděním v některých případech i praním
- v některých případech předrcování větších zrn a následné třídění
- skládkování hotových výrobků po frakcích

Proces výroby drceného kameniva se většinou skládá z následujících výrobních procesů :

- rozpojení horniny pomocí vrtacích a trhacích prací
- vlastní těžba rozpojené horniny – rubaniny těžebním strojem
- přeprava rubaniny na úpravnu
- vlastní úprava rubaniny drcením a tříděním v několika stupních
- skládkování hotových výrobků po frakcích

Oba procesy předchází skrývkové práce, kdy je z nadloží kvalitní suroviny odtěžena postupně zemina, která je většinou dočasně uložena na zemních skládkách a pak použita k rekultivacím.

Po ukončení těžby následují různé typy rekultivací, kdy výsledkem je např. vodní plocha, orná půda, lesní nebo náletový křovinový porost.

Další rozdělení – pojmenování je drobné a hrubé kamenivo. Toto rozdělení platí pro těžené i drcené přírodní kamenivo. Hranice mezi drobným a hrubým kamenivem omezuje kontrolní síto se čtvercovými otvory o straně 4 mm.

Spodní hranice hrubého kameniva je 4 mm a horní hranici určuje kontrolní síto o straně 125 mm.

Štěrkopísek je přírodní směs těžného kameniva omezená pouze horním kontrolním sítem.

Štěrkodrtě jsou směsi přírodního drceného kameniva, které omezuje pouze horní kontrolní síto.

Štěrkodrtě a směsi drceného kameniva uměle namíchané míchacími centry – mechanicky zhutněné kamenivo (MZK) – se v našich liniových stavbách dostává velkého významu pro svoje velmi dobré vlastnosti a jednoduchosti výroby a zpracování. I naše společnost zaznamenala v poslední době značný nárůst požadavků na dodávky štěrkodrtí např. 0/32, 0/63, 0/90, 0/125 a MZK.

Výrobou štěrkopísků frakcí 0/16 nebo 0/32 se naše společnost zajímá jen okrajově, protože námi těžená ložiska jsou vhodná pro výrobu kvalitnějších výrobků hlavně DTK 0/4, HTK 4/8 a HTK 8/16, které požadují ve velkém množství výrobci transportbetonu.

Pro příklad uvádím námi vyráběný sortiment na vybraných provozech :

provozovna Božice – těžené kamenivo – suchá těžba - suché třídění – bez následného drcení :

DTK 0 / 2	drobné těžené kamenivo frakce 0/2
DTK 0 / 4	
HTK 4 / 8	hrubé těžené kamenivo frakce 4/8
HTK 8 / 16	
TK 0 / 16	směs těžného kameniva frakce 0/16

provozovna Hulín – těžené kamenivo – těžba z vody - mokré třídění – s možností předrcování :

DTK 0 / 2	
DTK 0 / 4	drobné těžené kamenivo frakce 0/4
HTK 4 / 8	
HTK 8 / 16	hrubé těžené kamenivo frakce 8/16
HTK 16 / 32	

provozovna Rosice – drcené kamenivo – těžba v lomu - suché třídění – tři stupně drcení :

DDK 0 / 4	drobné drcené kamenivo frakce 0/4
HDK 4 / 8	hrubé drcené kamenivo frakce 4/8
HDK 8 / 11	
HDK 8 / 16	
HDK 11 / 22	
HDK 16 / 32	
HDK 32 / 63	
DK 0 / 32	štěrkodrt' - směs drceného kameniva frakce 0/32
DK 0 / 63	

Kamenivo vyráběné v našich provozovnách je kontrolováno společností Betotech Beroun. Převážná většina výrobků odpovídá požadavkům norem a předpisů :

ČSN 12 620	ČSN 13242
ČSN 13 043	OTP ČD

3.1.1. Těžené kamenivo – výroba a základní požadavky na kvalitu

Ložiska, ze kterých je štěrkopísek těžený a následně upravovaný tříděním a praním, byla vytvořena erozí a následného usazení.

Surovina takto vzniklá nemá většinou vlastnosti, které by umožňovali pouhým tříděním použití do všech typů betonů. Naši zákazníci, zpracovatelé těženého kameniva – většinou výrobci transportbetonů nebo betonového prefabrikovaného zboží – nemají dostatečné prostory na skladování vstupních materiálů. Proto nechtějí a nemůžou rozdělit vstupy s nižší kvalitou pro běžnou výrobu od vstupních surovin nejvyšší kvality, které používají pro výrobu velmi kvalitních speciálních betonů.

Hlavními a důležitými parametry DTK 0/4 pro naše zákazníky jsou :

- podíl jemných částic
- podíl drcených a ostrohranných zrn
- podíl cizorodých částic

První parametr – podíl jemných částic – je hlavně pak důležitý u provzdušněných betonů, které se následně zkouší v odolnosti proti vlivům CHRL (chemickým rozpouštěcím látkám), které se používají k ošetřování našich silnic v zimním období.

Protože do styku s těmito látkami přicházejí všechny betonové konstrukce vozovek, musí být nejen betonový povrch, ale i všechny nosné a pomocné konstrukce vozovek vyráběny z provzdušněných betonů. Používání betonů na výstavbu silnic a dálnic (včetně povrchu a mostových konstrukcí) v České republice roste.

Druhý parametr – podíl drcených a ostrohranných zrn – je hlavně pak důležitý u betonů s nízkým vodním součinitelem a vysokými požadavky na jeho čerpatelnost. V případě většího podílu drcených zrn v betonu je často horší čerpatelnost a obsluhy čerpadel následným přidáním záměsové vody zvýší vodní součinitel a tím

sníží kvalitu čerpaného betonu. Nejlepší možností je drcená zrzna v těžném kamenivu nevytvářet.

Třetím parametrem – podíl cizorodých částic – se hlavně zajímá výrobce betonové střešní krytiny a železničních pražců. Cizorodé částice jsou nejčastěji zbytky drobných rostlin a stromů, které se nacházejí v těžené surovině.

Všechny výše uvedené požadavky zabezpečujeme při velkém objemu výroby s maximální pozorností na stálost kvality našich výrobků.

Zde představím velmi zajímavý prvek technologické linky provozovny na těžené kamenivo Světlá nad Orlicí a speciální zařízení provozovny Hulín.

3.1.2. Drcené kamenivo – výroba a základní požadavky na kvalitu

Naše provozovny, kde vyrábíme drcené kamenivo těží širokou škálu hornin, kdy převážnou část tvoří horniny vyvřelé a metamorfované (žuly, ruly, droby, slepence i krystalický vápenec).

Kamenolomy, které budu dále ve své bakalářské práci zmiňovat jsou :

- provozovna Luleč - Olšany těží a upravuje hlavně pro výrobu asfaltových směsí moravskou drobu a slepence
- provozovna Bílý Kámen, ve které díky speciálním prvkům technologie vyrábíme kamenivo špičkových parametrů, těží žulu mrákotíského typu

Hlavním a důležitým parametrem u DDK 0/4 pro naše zákazníky je :

- podíl jemných částic

Tento parametr je důležitý pro výrobce asfaltových směsí, kde naši zákazníci požadují podíl jemných částic v DDK 0/4 maximálně 8 % nejlépe však do 3%. Při běžné výrobě a zpracování našich hornin není možno tento parametr stabilně

dodržet a proto jsme instalovali na dalších čtyřech provozovnách pro výrobu drceného kameniva speciální technologie pro praní kameniva frakce 0/4.

Hlavním a důležitým parametrem u HDK pro naše zákazníky je :

- podíl tvarově nevhodných zrn – tvarový index
- podíl jemných částic

Tento parametr je důležitý ve všech třech oblastech použití přírodního kameniva. První oblastí je výstavba kolejového lože, kdy tvarový index u frakce HDK 32/63 BI je jeden z nejdůležitějších parametrů, který rozhoduje odkud bude kamenivo na stavbu dodáváno.

Druhou oblastí, kde je tvarový index a jeho stabilita velmi důležitá jsou speciální transportbetony. Tvarový index značně ovlivňuje stabilitu vodního součinitele a následně čerpatelnost betonu.

Třetí oblastí, kde tvarový index je jeden z rozhodujících parametrů na dodávky přírodního kameniva je výroba asphaltových směsí. Zde je parametr na tvarový index nejpřísnější a jen málo standardních technologií je ho schopno vyrobit. Zvláště při zpracování žuly nebo ruly je to takřka standardní technologií s čelistovým a kuželovými drtiči nemožné.

4. Speciální technologické prvky v některých úpravnách kameniva v ČMŠ, a.s.

4.1. Speciální technologické prvky na úpravnách těženého kameniva

4.1.1. Výroba těženého kameniva – provozovna Světlá nad Orlicí

Provozovna Světlá nad Orlicí leží nedaleko Borohrádku. V minulých letech plnila funkci hlavního a jediného dodavatele těženého kameniva DTK 0/4 pro panelárnu společnosti ŽPSV, kam patřila i pískovna Světlá nad Orlicí.

Po oddělení pískovny od společnosti ŽPSV, kdy výroba v panelárně Borohrádek klesla na minimum jsme museli najít nové stejně významné odběratele s podobným objemem nákupu DTK.

Požadavky nových potenciálních zákazníků však zněly přesně a striktně podle ČSN, kdy DTK 0/4 do betonů může obsahovat max. 50% zrn do 0,5 mm a musí být dodržen 100% propad horním kontrolním sítem 8 mm.

Surovina je těžena kolovým nakladačem 1,5 m nad úrovní spodní vody a proto vykazuje přirozenou vlhkost až 8,5%. Tato vlastnost je pro třídění velmi nepříjemná. Další nepříjemnou vlastností suroviny pro úpravu na ložisku ve Světlé je obsah zrn do 0,5 mm (až 65% ve finální frakci 0/4) a velmi zploštělá zrna tvaru podobného kovové minci v hodnotě 10,-Kč.

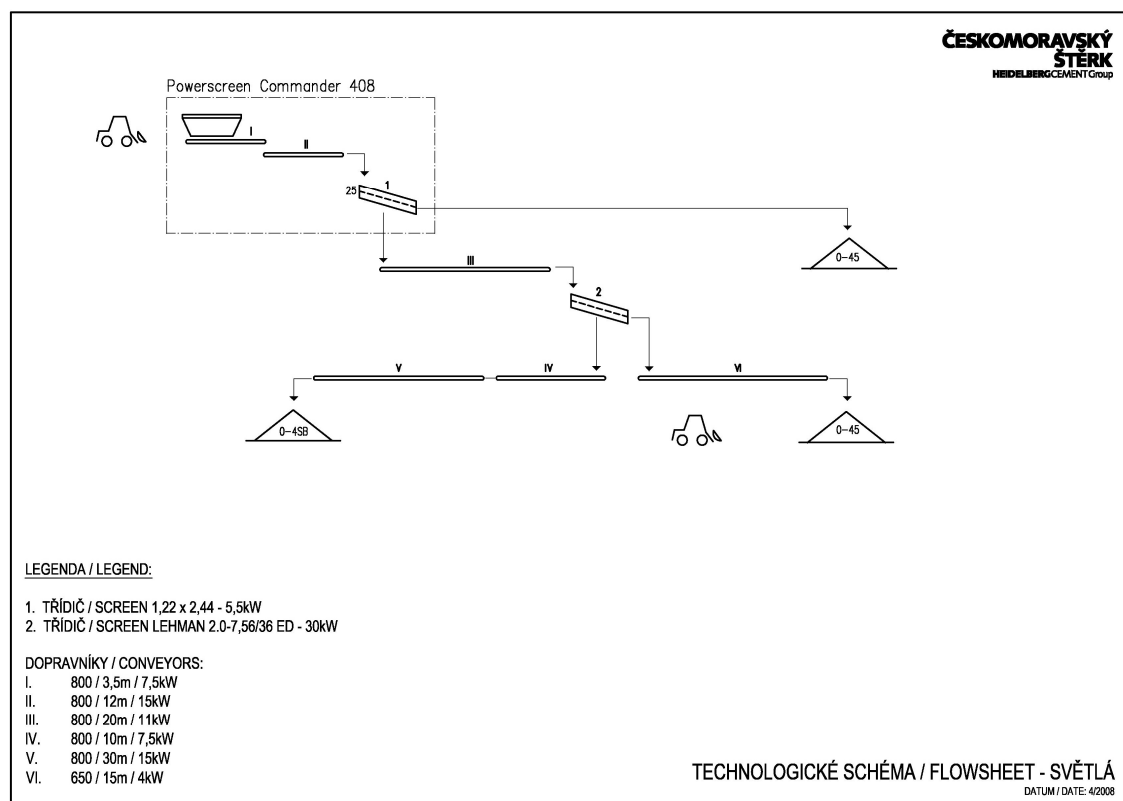
První dva nepříjemné parametry vstupní suroviny lze řešit dvěma způsoby a to praním nebo použitím strunových sít na finálním třídíči. První možnost byla zamítnuta, protože prostor, kde provádíme těžbu je zároveň jímacím územím pro zdroj pitné vody. Druhá možnost použít strunová síta byla také zamítnuta z důvodu propadu zploštělých zrn, které pak zapříčinily nepřijatelný zbytek na vyšším síti (100% propad kontrolním sítem 8 mm nebyl zaručen).

Z výše uvedených důvodů bylo rozhodnuto zahájit zkoušky třídění u výrobce polyuretanových sít, který navrhl tvar oka síta, velikost ok i speciální třídič výrobce Hein-Lehmann.

Tento třídič je zajímavý tím, že se skládá ze dvou skříní, které se pohybují v opačném směru. Tím neustále napínají a povolují řady sít, které se díky tomuto

pohybu nezalepují a dostatečně třídí i vlhký materiál. Podélný tvar pružného síta nedovolí propadu zrn větších, které by nepropadli kontrolními sítý o hraně 8 mm.

Konečná podoba technologie je znázorněna na technologickém schématu.



Obr č.6 – Technologické schéma pískovny Světlá nad Orlicí

zdoj: ČMŠ, a.s.



Obr č.7 – Celkový pohled na technologickou linku ve Světlé nad Orlicí

zdroj: vlastní foto



Obr č.8 – Detailní pohled na lamelová síta na třídíči Hein-Lehmann

zdroj: vlastní foto

Vstupní surovina je z lomové stěny těžena čelním kolovým nakladačem a dopravena do vstupní násypky mobilní úpravny Powerscreen Commonder 408, které zde slouží k dávkování suroviny a odtřídění zrn větších než 22 mm.

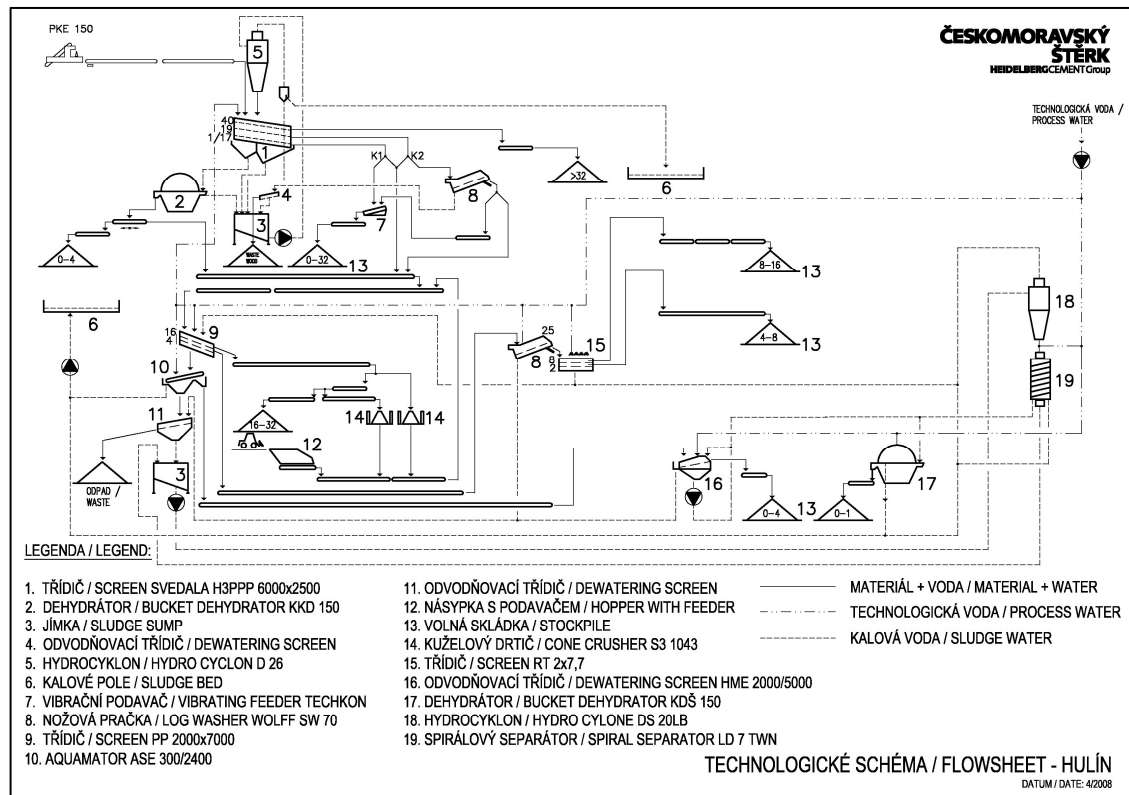
Vstupní násypka je opatřena pásovým regulovatelným podavačem, který velmi přesně dávkuje vstupní materiál na první třídič. Na prvním třídiči s ocelovým pleteným sítem s okatostí 25 mm jsou odtříděna zrna větší než 22 mm, která by mohla poškodit PU síta na finálním třídiči. Materiál do 22 mm je vynášen pásovým dopravníkem na finální třídič Hein-Lehmann 2.0-7,56/36 ED pozice 2 (příloha č.11), kde se materiál rozdělí na frakce 0/4 (polotovar) a 4/22. Tato frakce 0/4 splňuje pouze jednu z podmínek, a to 100% propad horním kontrolním sítem 8 mm a je dodávána běžným zákazníkům. Pro druhou podmínku – obsah zrn velikosti do 0,5 mm – je nutno třídič osadit síty 0,85 mm a polotovar 0/4 je dotřídění na finální frakci DTK 0/4, která splňuje všechny požadavky našich náročných zákazníků (příloha č.5). Zde to jsou hlavně dvě společnosti vyrábějící transportbeton, které jsou největší na trhu v České republice.

4.1.2. Výroba těženého kameniva – provozovna Hulín

Provozovna Hulín těží surovinu, která byla naplavena řekou Moravou a často obsahuje cizorodé částice, které sice běžnému zpracování a užití kameniva nevadí, ale naši významní zákazníci požadují DTK 0/4 zcela bez cizorodých částic. Jedním ze zákazníků, kteří tento parametr velmi ocení je výrobce betonové střešní krytiny, kde případný výskyt cizorodé částice zcela znehodnotí výrobek.

Na provozovně Hulín nebylo zadání odstranění cizorodých částic běžné, protože se v surovině objevují částice dřeva, které pochází z kmenů stromů zaplavených při vzniku ložiska. Tyto kousky „dřeva – uhlí“ mají pro odstranění zásadní vlastnost, a to že jejich měrná hmotnost je 1.150 – 1.210 kg/m³. Tím, že tyto částice neplavou na hladině vody, není možné jejich odstranění běžným způsobem pomocí korečkového dehydrátoru.

Proto zde byla po ukončení zkoušek v laboratoři instalována speciální technologie, které se skládá ze dvou zařízení.

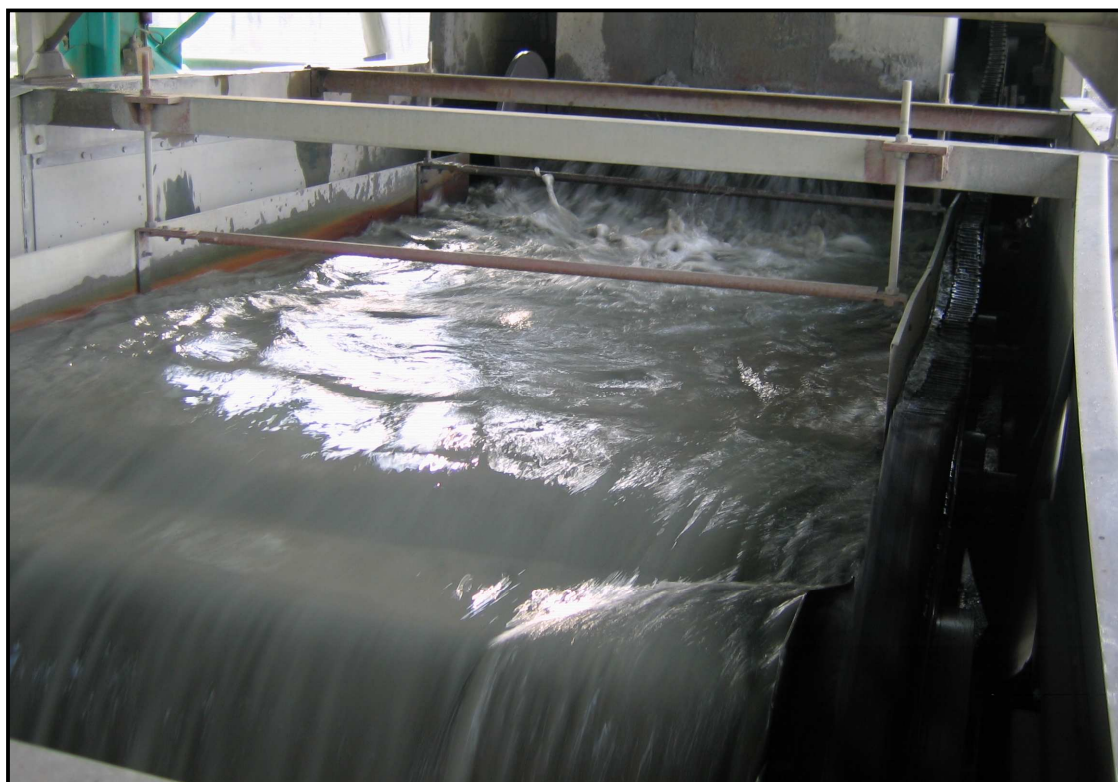


Obr č.9 – Technologické schéma pískovny Hulín

zdoj: ČMŠ, a.s.

Prvním zařízením je aquamator ASE 300/2400 – pozice 10 (příloha č.14). Na tomto zařízení, které je v podstatě široký dopravníkový pás, jsou proudem vody působícím proti chodu dopravníku a tím i materiálu, unášeny jemné částice kameniva a cizorodé částice s větší měrnou hmotností než voda. Hranice velikosti unášených částic a kameniva lze velmi přesně nastavit pomocí množství přívodu vody, rychlosti dopravníkového pásu na aquamatoru a nastavením polohy hradla u přepadu.

Technologická voda, která obsahuje jemné podíly kameniva včetně užitkových a cizorodé částice „uhlí“ je dále zpracováváno na dalším zařízení. Zde je třeba oddělit užitkové částice kameniva a vrátit je do finálního produktu DTK 0/4, kde je pro betonáře velmi důležité. Bez těchto částic (0,125 a 0,25 mm) dochází k tzv. krvácení betonů, které je velmi nepříjemné hlavně u betonů pohledových.



Obr č.10 – Pohled od přepadové hrany na technolog.vodu s cizorodými částicemi

zdoj:vlastní foto

Druhým zařízením, kterým je technologická linka v pískovně Hulín doplněna je odstředivý separátor (příloha č.12, č.13). Toto zařízení pracuje na velmi jednoduchém principu. Technologická voda obsahující jemné podíly včetně užitkových a cizorodé částice v podobě „dřeva - uhlí“ je čerpána na horní vpust spirálového odstředivého separátoru. Tato směs vody, kameniva, jílu a cizorodých částic se postupně díky zvyšující se rychlosti a odstředivé síle od sebe navzájem oddělují. Na konci před výpustí jsou nastavitelné hradla, které nasměrují jednotlivé díly do kalových polí nebo v případě užitkových částí zpět do dehydrátoru, kde je vráceno zpět do finálního produktu DTK 0/4. Tento produkt je v kvalitě na maximální možné úrovni (příloha č.6). Díly odstředivého spirálového separátoru – koryta – jsou z velmi odolného materiálu, aby byla schopna odolat vysoké abrazivitě těžené suroviny.



Obr č.11 – Pohled na vstup odstředivého spirálového separátoru

zdroj: vlastní foto



Obr č.12 – Pohled na výpusť separátoru – stavitelná hradla

zdoj: vlastní foto

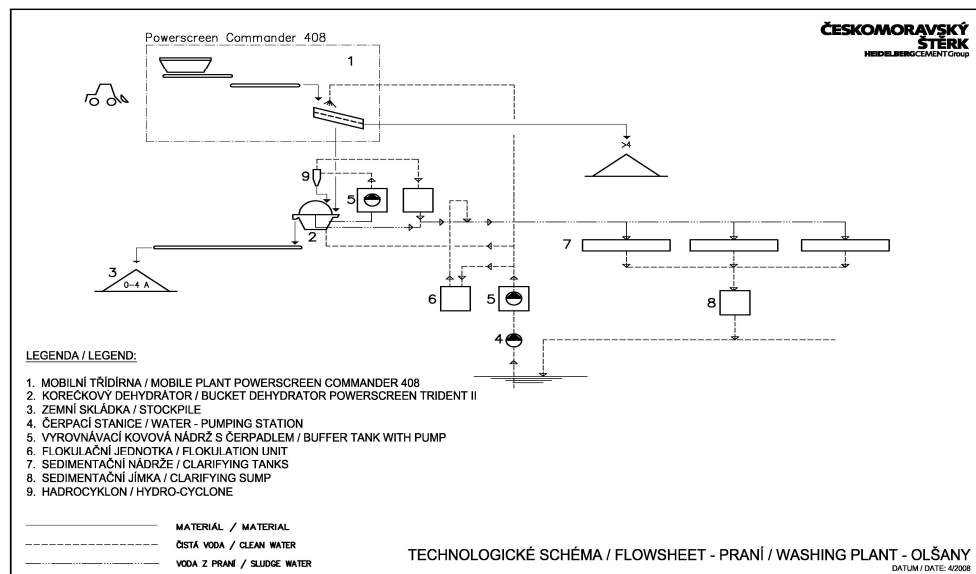
Toto technologické zařízení, které je velmi finančně náročné je pro nás důležité nejen pro perfektní výrobky, ale zároveň nám pomáhá chovat se velmi šetrně k těžnému ložisku. Tím, že naše technologie je schopna udržet nejvyšší kvalitu DTK 0/4 i při různých variantách těžby, můžeme ložisko v Hulíně přetěžovat drapákovým plovoucím rypadlem až do hloubky 35 m. Zde je ložisko tvořeno velmi jemnými zrny a standardní technologie není schopna vyrábět DTK 0/4, které je možno použít na nejnáročnější stavby našeho stavebního průmyslu. Hrubé zrna, kterých je v surovině pouze 10% není předrcováno, aby se ve finálních frakcích nevyskytovala drcené ostrohranná zrna. Těžené kamenivo 0/4 z Hulína v kombinaci s naším HDK 4/8 a HDK 8/16 z lomu Hrabůvka nebo Olbramovic umožňuje našim zákazníkům vyrábět ty nejnáročnější betonové výrobky.

4.2. Speciální technologické prvky na úpravách drceného kameniva

4.2.1. Výroba drceného kameniva – provozovna Luleč-Olšany

Provozovna – kamenolom Luleč se nachází nedaleko města Vyškov. Je významným dodavatelem drceného kameniva nejen v okolí Vyškova, ale i trh v Brně, Zlíně a Uherském Hradišti je zásobován drceným kamenivem z Luleče. Hlavními odběrateli jsou společnosti zabývající se výrobou asfaltových směsí, protože těžená surovina – moravská droba – upravovaná na špičkové technologii zaručuje velmi dobré výsledky ve výrobě a pokládce asfaltových směsí.

Zde bylo potřeba řešit kvalitu DDK 0/4, a to obsah jemných částí. Pro zpracovatele – obalovny je v dnešní době velkým problémem manipulace a ukládka vratných filerů – jemné částice z kameniva odfiltrované při ohřevu kameniva. Stále sílící požadavky na maximální snížení podílu jemných částic na hranici 3% nás donutilo zabývat se myšlenkou praní finální frakce DDK 0/4. K tomuto účelu naše společnost instalovala technologii Powersreen s dehydrátorem Trident II do lomu Olšany. Zde je pozastavena těžba a hlavně je zde dostatečný zdroj vody k praní.



Obr. č.13 – Technologické schéma linky praní Luleč - Olšany

zdroj: ČMŠ,a.s.



Obr č.14 – Pohled na dehydrátor s přívodem flokulantu

zdoj: vlastní foto



Obr č.15 – Pohled na výškově nastavitelnou přepadovou hranu dehydrátoru

zdoj: vlastní foto

Polotovar 0/4, který obsahuje až 18% jemných částí je přepravován silniční nákladní dopravou z provozovny Luleč na skládku do lomu Olšany. Zde je neustále skladováno asi 25.000 tun polotovaru, aby v případě velké poptávky nebyl problém s transportem polotovaru z Luleče.

Polotovar je pomocí čelního kolového nakladače dopraven do vstupní násypky, která je osazena pásovým regulovatelným podavačem. Z násypky je pomocí dopravníkového pásu materiál dopraven do rozplavovacího skluzu a odtud společně s technologickou vodou přichází na třídič, kde je sprchováno a dotříděno. Z třídiče je směs kameniva a vody přiváděna do dehydrátoru. Tento dehydrátor má regulovatelné otáčky a i výška přepadové hrany je nastavitelná. Tím dosahujeme maximálního využití všech využitelných částic ze vstupního materiálu. Výpěrky jsou unášeny technologickou vodou, do které je přidáván flokulant. Ten zajišťuje velmi rychlé srážení výpěrků a možnost opětného použití vody k praní kameniva. Výpěrky jsou využívány k rekultivaci uzavřeného lomu v Olšanech.

Takto upravené kamenivo 0/4 má ty nejlepší parametry nejen pro výrobu asfaltových směsí, ale i pro výrobu prefabrikovaného betonového zboží, obsah jemných částic je max. 2,5% (příloha č.7).

Tímto způsobem, který byl značně finančně náročný můžeme nabídnout zákazníkům perfektní kvalitu a zároveň pomáháme k šetrnosti v zátěži našeho okolí a okolí výroben našich zákazníků.

4.2.2. Výroba drceného kameniva – provozovna Výkleky

Provozovna – kamenolom Výkleky leží v místě, kde se v budoucnu spojí dva směry dálnice. Ke stávající dálnici vedoucí od Olomouce se napojuje dálnice vedoucí od Přerova. Provozovna Výkleky má již teď velmi dobré napojení na komunikace vedoucí jak směrem na Olomouc, Ostravu či Přerov bez toho, aby nákladní vozidla vezoucí kamenivo obtěžovala obyvatele okolních vesnic. V kamenolomu Výkleky se ve třech etážích těží surovina moravská droba, která vykazuje velmi dobré parametry. Kamenivo, které se zde vyrábí vyhovuje pro všechny typy betonů, asfaltové směsi a výrobu směsí pro MZK. Je zde vyzkoušena a schválena výroba kameniva pro železniční spodek i svršek.

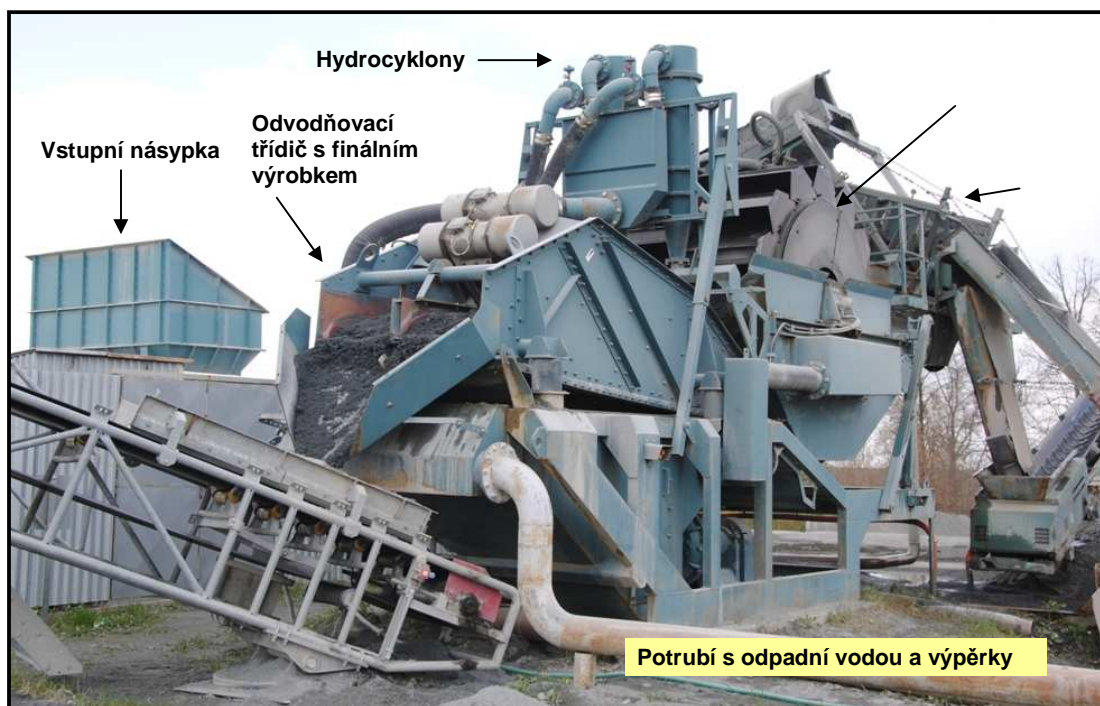
Na tuto provozovnu jsou kladeny i této době vysoké nároky, protože jedna z nejvýznamnějších staveb – výstavba dálnice v úseku Zlín, Přerov, Lipník – je před dokončením. Z provozovny Výkleky je dodáváno kamenivo jak pro výrobu MZK, CB-krytů, tak i pro výrobu asfaltových směsí.

Právě asfaltové směsi na vrchní obrušnou vrstvu dálnice vyžadují tu nejlepší kvalitu u drceného kameniva, která je dostupná. To znamená, že obalovny Bystřice u Olomouce a obalovna Hulín potřebují nejen velké množství vysoce kvalitních hraněných drtí, ale také velké množství drobného drceného kameniva frakce 0/4 s podílem jemných částic do 3 %. Tento požadavek společnost Českomoravský štěrk předpokládala, a proto před třemi lety instalovala semimobilní linku pro praní kameniva. Z důvodů nevelkého prostoru byla technologie doplněna o jednotku – přípravnu flokulantu. Předpřipravený flokulant je automaticky dávkován do odpadní technologické vody, která odnáší výpěrky. Ty jsou působením flokulantu ihned v sedimentační nádrži zahuštěny a čistá voda bez pevných částic se vrací do zásobníku čisté vody. Tento systém nám umožňuje rychlou recyklaci vody na malém prostoru. Další výhodou výpěrků zahuštěných ekologickými flokulanty je jejich snadná manipulovatelnost v krátkém časovém období – řádově týdny. Manipulace s výpěrky, které nejsou nijak upravovány mají dobu manipulovatelnosti v řádech let. Výpěrky jsou dále využívány jako plnicí materiál, který se přidává do suroviny na výrobu cihel.



Obr č.16 – Celkový pohled na technologii praní DDK0/4 ve Výklecích

zdoj: vlastní foto



Obr č.17 – Pohled na dehydrátor a odvodňovací třídíč finálního výrobku DDK 0/4 A

zdoj: vlastní foto

Parametry vstupního materiálu – drobného drceného kameniva jsou velmi podobné jako v případě provozovny Luleč, protože i zde na stejný typ horniny využíváme velmi podobnou technologii. Také ve Výklencích máme tři stupně drcení, kdy primární drtič je čelistový a další dva stupně zdrobnění zabezpečují kuželové moderní drtiče od společnosti Sandroch.

Technologie praní drobného kameniva ve Výklencích je pátou technologií ve společnosti Českomoravský štěrk, a.s., která z neprodejného kameniva DDK 0/4 s vysokým procentem jemných částic energeticky dostupně vyrobí výrobek té nejvyšší kvality.

Tato možnost dodávek vysoce kvalitního DDK 0/4 umožňuje kompletní a ucelené dodávky jak drobného tak hrubého kameniva na obalovny z jednoho provozu. I to je velké výhoda provozoven společnosti Českomoravský štěrk, a.s..



Obr č.18 – Sedimentační nádrž na sedimentaci výpěrku – recyklace tech.vody

zdoj: vlastní foto

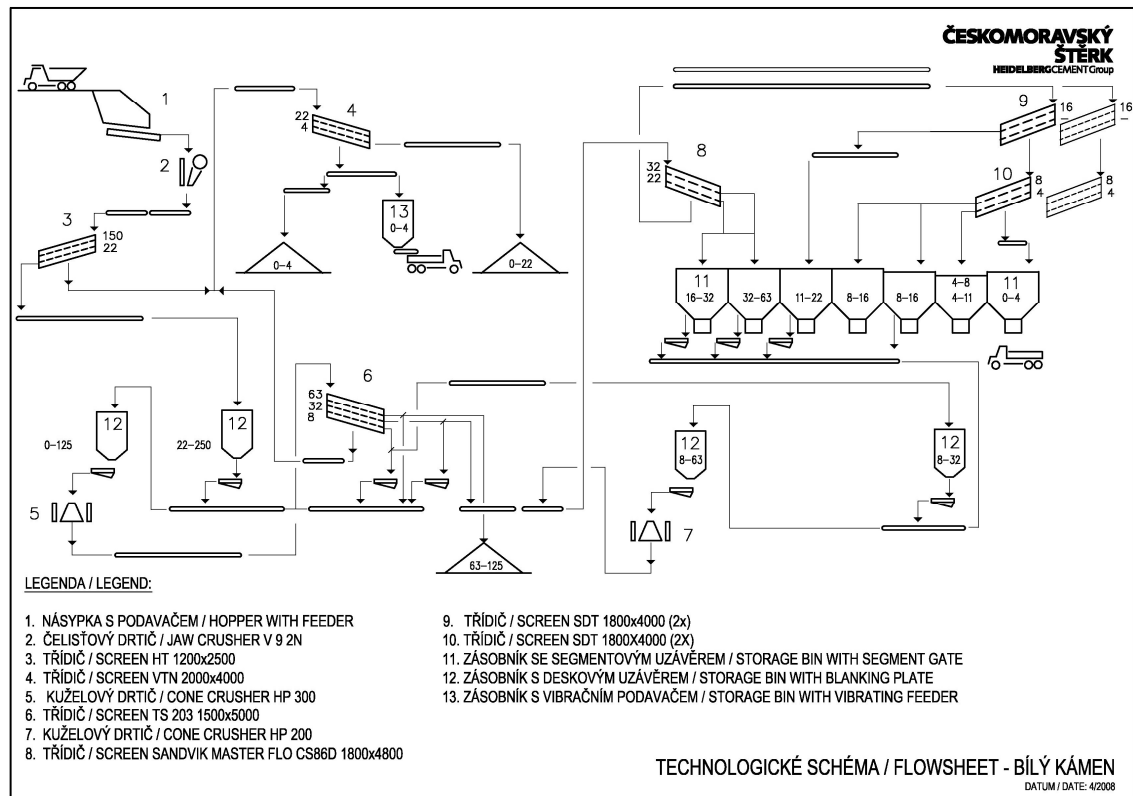
4.2.3. Výroba drceného kameniva – provozovna Bílý Kámen

Provozovna – kamenolom Bílý Kámen je nedaleko města Jihlava. Těžíme zde žulu mrákotínského typu, která při standardním typu výroby vykazuje vysoký podíl tvarově nevhodných zrn. To bohužel i při třech stupních drcení s moderními kuželovými drtiči.

Naše společnost dostala nabídku na výstavbu obalovny asfaltových směsí přímo v prostorách našeho kamenolomu. Podmínkou však byly dodávky kameniva dle nejprísnějších požadavků současných norem, hlavně pak v parametrech podílu jemných částic (do 1,5%) a podíl tvarově nevhodných zrn (do 20%) u HDK. Velký objem prodeje takřka celého sortimentu s minimálními náklady na dopravu nás inspirovala k následnému řešení požadavků na kvalitu.

Z našich zahraničních investičních zkušeností jsme navrhli a instalovali speciální skluzy s řízeným zpětným tokem materiálu za operační třídiče. Tok je řízen vibračními podavači, které jsou umístěny na vyústění skluzů. Tím jsme schopni namíchat do sekundárního kuželového a terciárního kuželového drtiče ideální směs – křivku zrnitosti. Do drtičů jsou částečně vrácena i podštěrbinová zrna a tím dochází k interpartikulárnímu drcení, u kterého je obrovským přínosem vznik kubických zrn. Dalším důležitým efektem interpartikulárního drcení je menší opotřebení drtících elementů a menší množství vyráběné frakce 0/4.

Tím jsme nahradili myšlenku na instalaci odrazového nebo metacího drtiče, u kterého je výsledný efekt tvarového indexu velmi dobrý, ale nákladovost na náhradní díly, elektrickou energii jsou velmi vysoké a výroba DDK 0/4 dosahuje až 25% což je pro nás nežádoucí.



Obr č.19 – Technologické schéma provozovny Bílý Kámen

zdoj: ČMŠ, a.s.



Obr č.20 – Pohled na skluzu za operačním třídičem s vibračními podavači

zdoj: vlastní foto



Obr č.21 – Řada vibračních podavačů na konci skluzů pod třídičem

zdroj: vlastní foto



Obr č.22 – Hotový výrobek HDK 8/16 s SI = 18,7 %

zdroj: vlastní foto

Druhým důležitým zařízením na provozovně Bílý Kámen je linka k praní drceného kameniva frakce 0/4. Po jeho vyprání má ty nejlepší parametry, které výrobci asfaltových směsí požadují (příloha č.9).



Obr č.23 – Celkový pohled na linku praní frakce 0/4 – Bílý Kámen

zdoj: vlastní foto

Technologické linka v Bílém Kameni na výrobu drceného kameniva se speciálními moderními prvky je pro naše zákazníky zárukou, že jsme schopni i ve velkém množství vyrobit a dodat drobné i hrubé drcené kamenivo té nejvyšší kvality.

I proto v letošním roce zde byl zahájen provoz na nové obalovně asfaltových směsí s předpokladem výroby 100.000 tun asfaltových směsí.

Naše moderní provozovna Bílý Kámen je pilotním provozem oblasti Jihlava a je připravena vyrobit 500.000 tun drceného kameniva pro všechny typy zákazníků a to včetně výrobců transportbetonů z naší skupiny.

4.2.4. Výroba drceného kameniva – provozovna Olbramovice

Další provozovna, na kterou je také velký tlak na kvalitu vyráběného kameniva je provozovna Olbramovice, ležící na trase Brno – Znojmo. Nejen svojí polohou je předurčena k dodávkám vysoce kvalitního drceného kameniva, které je zde navíc prané. Z výrobků této provozovny je postavena např. jaderná elektrárna Dukovany, dálnice D1 v okolí města Brna a další významné silniční stavby v jejím okolí.

V roce 2009 vedení společnosti Českomoravský štěrk, a.s. rozhodlo o nemalé investiční akci, která na provozovně Olbramovice zajistí výměnu strojů ve třetím a čtvrté stupni drcení. Ve třetím stupni drcení byl nahrazen absolutně nevyhovující metací drtič, který sice zabezpečoval dobrý tvarový index u frakce 32/63, ale za to vyráběl neúnosné množství velmi těžce prodejné frakce DDK 0/4. Ve čtvrtém stupni byly nahrazeny novým strojem morálně zastaralé a velmi opotřebované stroje původem z Přerovských strojíren.

Obě místa byla osazena moderními kuželovými drtiči od společnosti Sandrock.

Na místo metacího drtiče byl osazen kuželový drtič CH 660, který má možnost vstupního materiálu až 250 mm při výstupní štěrbině 30 – 70 mm. Provozovna Olbramovice využívá dvě varianty. Při první z nich ccs 45 mm je v maximálním množství vyráběna frakce 32/63 BI – kamenivo pro železniční svršek. V případě potřeby maximalizovat frakce pro výrobu betonů tj. 8/16 a 11/22 provozujeme tento drtič s výstupní štěrbinou ccs 35 mm. Tím je zabezpečeno, že na finální třídírnu neodchází zrna větší než 63 mm a nebude potřeba dále zrna předrcovat.

Do čtvrtého stupně drcení byl osazen na místo třech zastaralých kuželových drtičů také nový moderní drtič Sandrock CH 440. Tento drtič má možnost vstupního zrna až 130 mm a jeho minimální výstupní štěrbina je až ccs 10 mm. To dovoluje při jednom zdrobnění vyrábět z nadprodukce frakcí nad 22 mm menší frakce. Výhodou těchto strojů je, že i při tak velkém zdrobnění je jejich produkce pod 4 mm minimální.



Obr č.24 – Kuželový drtič ve čtvrtém stupni drcení – řízená směs 16/125

zdoj: vlastní foto

Tvarový index u všech výrobků provozovny Olbramovice dosahuje pod 20%. To je velká výhoda jak při dodávkách kameniva pro výstavbu železnic, tak hlavně při dodávkách kameniva pro výrobu transportbetonů.

Hlavním spotřebitelem kameniva z provozovny Olbramovice frakcí 4/8, 8/16 a 11/22 jsou betonárny v Brně. Tyto betonárny z 92 % vyrábějí transportbeton vysoké a vyšší kvality, který je na místo uložení čerpán pomocí betonových čerpadel. Hlavně u těchto betonů je velmi důležitá kvalita kameniva – tvarový index a obsah jemných částic. Díky těmto novým prvkům v technologii dosahuje kamenivo z Olbramovic těch nejvyšších parametrů.

S tím je zabezpečena i spolehlivost a ekonomičnost.

4.2.5. Výroba drceného kameniva – provozovna Luleč

Již v jedné z předchozích kapitol jsem popisoval naši velmi významnou provozovnu, která je pilotní provozovnou oblasti s názvem Vyškov, Chrudim.

Provozovna Luleč se díky svým možnostem výroby drceného kameniva stala nejvýznamnějším výrobcem drceného kameniva na trhu v Brně a okolí. Hlavně pak pro výrobce asfaltových směsí, protože těžená surovina a moderní technologie v kamenolomu Luleč zaručuje nejvyšší možnou kvalitu výrobků splňující i ty nejpřísnější požadavky investorů. Mezi nejzajímavější akcí v poslední době je výroba a pokládka speciálních živichných směsí z kameniva provozovny Luleč na povrch závodního okruhu Grand Prix Brno.

Výroba velkého množství HDK do 22 mm však provozovně přináší i nepříjemný vedlejší efekt – nadměrná nadprodukce DDK frakce 0/4 – cca 200.000 tun za rok.

Část této produkce se nám po úpravě praním (shodný technologický postup i stejná technologie jako na provozovnách Bílý Kámen a Výkleky) daří dodávat v objemu cca 100.000 tun za rok společně s HDK na obalovny v Brně a jeho okolí. Na toto množství upotřebíme asi 130.000 DDK (suchý materiál s vysokým procentem jemných podílů – rozdíl jsou výpěrky), ale zbytek do celkové roční produkce byl do minulého roku ukládán na skládky výsivek s minimální možností prodeje.

Ukládání DDK frakce 0/4 v takovém množství přináší nemalé problémy provozovně, ale i jejímu okolí. Proto jsem se začal velmi intenzivně zajímat o možnosti uplatnění tohoto materiálu i mimo okruh našich běžných obchodních partnerů.

Výsledkem byly poloprovozní zkoušky u výrobce cihel, kdy DDK z Luleče bylo přidáváno do vstupní suroviny pro výrobu pálených cihlových termobloků.

Po několika zkouškách jsme společně s technologem cihelny dospěli závěru, že DDK z provozovny Luleč je v určitém množství vhodné. Jednou z podmínek odběrů v zajímavém množství je však maximální zrno 4 mm.

Jedinou možností jak uplatnit část nadprodukce DDK 0/4 proto bylo toto kamenivo dále roztřídit na frakci 0/2 a 2/4. Po úspěšných, ale i neúspěšných laboratorních

pokusech jsme společně s kolegy navrhli a realizovali výstavbu jednoduchého finálního třídění se dvěma ocelovými podjezdnými zásobníky.



Obr č.25 – Pohled na technologii roztřídění frakce DDK 0/4 na DDK 0/2 a DDK 2/4 zdroj: vlastní foto

Tímto velmi jednoduchým způsobem se nám alespoň částečně vyřešilo nepříjemné ukládání cca 60.000 výsivek v prostoru provozovny Luleč. Přesné údaje zde neudávám, protože výrobce a zpracovatelé s tím nesouhlasí. Druhá vznikající frakce DDK 2/4 se zatím zkouší do nových betonových směsí pro výrobu zámkové dlažby.

4.3. Nový způsob těžby rubaniny – provozovna Opatovice

Na začátku roku 2009 jsme společně s kolegy odpovídající za výrobu drceného a těžného kameniva ve společnosti Českomoravský štěrk, a.s. stáli před otázkou : jak ekonomicky, bezpečně a bez vynaložení investičních prostředků zabezpečit do těžby rubaniny nové výkonné rypadla.

Po dlouhých úvahách nám společně zůstala jedna možnost a to krátkodobé pronájmy strojů přímo od dodavatelů. Tato možnost, které není ničím zvláštní však narážela na atypičnost těžební techniky, kterou jsme do lomů požadovali.

Po dlouhých jednáních a výpočtech jsme společně s dodavateli těžebních strojů našli konsenzus. Do našich podmínek – těžba rubaniny přímo z rozvalu – budou použita standardní hydraulická rýpadla se standardním výložníkem a klasickou hloubkovou lopatou.



Obr č.26 – Nakládka rubaniny hydraulickým rypadlem na pevný dumper - Opatovice zdroj: vlastní foto

Výhody způsobu tohoto typu těžby suroviny :

1. strojník těžebního stroje velmi dobře vidí na veškerou nakládanou surovinu – je velmi malá pravděpodobnost naložení nadměrného kusu, který následně může zastavit výrobu na technologické lince
2. strojník velmi bezpečně a přesně manipuluje s nadměrnými kusy rubaniny
3. strojník – pokud máme u rypadla ocelovou rozpojovací kouli, okamžitě při těžbě zabezpečuje sekundární rozpojování
4. strojník velmi přesně a čistě těží veškerou rubaninu a ponechává za sebou prostor, který může být ihned využitý pro další přípravu – vrtání apod.
5. rubanina je ložena na technologická vozidla velmi přesně a bez zbytečných rázů
6. vozidla jsou díky velmi dobrému výhledu a přesnosti rypadla ložena na maximální možnou nosnost – vysoká produktivita
7. používáme zde zcela běžný a dostupný typ stroje

Nevýhody tohoto způsobu těžby :

1. oproti kolovému nakladači je zde horší mobilita
2. stroj musí být doplňován naftou v místě těžby

Výše uvedené výhody jsou natolik zásadní, že nevýhody jsou zanedbatelné. Největší výhodou je měrné spotřeby motorové nafty na jednu motohodinu při srovnatelném výkonu vytěžené a naložené rubaniny oproti kolovému nakladači.



Obr. č.27 – Nakládka rubaniny pomocí kolového nakladače – pohyb stroje zdroj: vlastní foto



Obr. č.28 – Nakládka rubanina hydraulickým rypadlem – pohyb stroje zdroj: vlastní foto

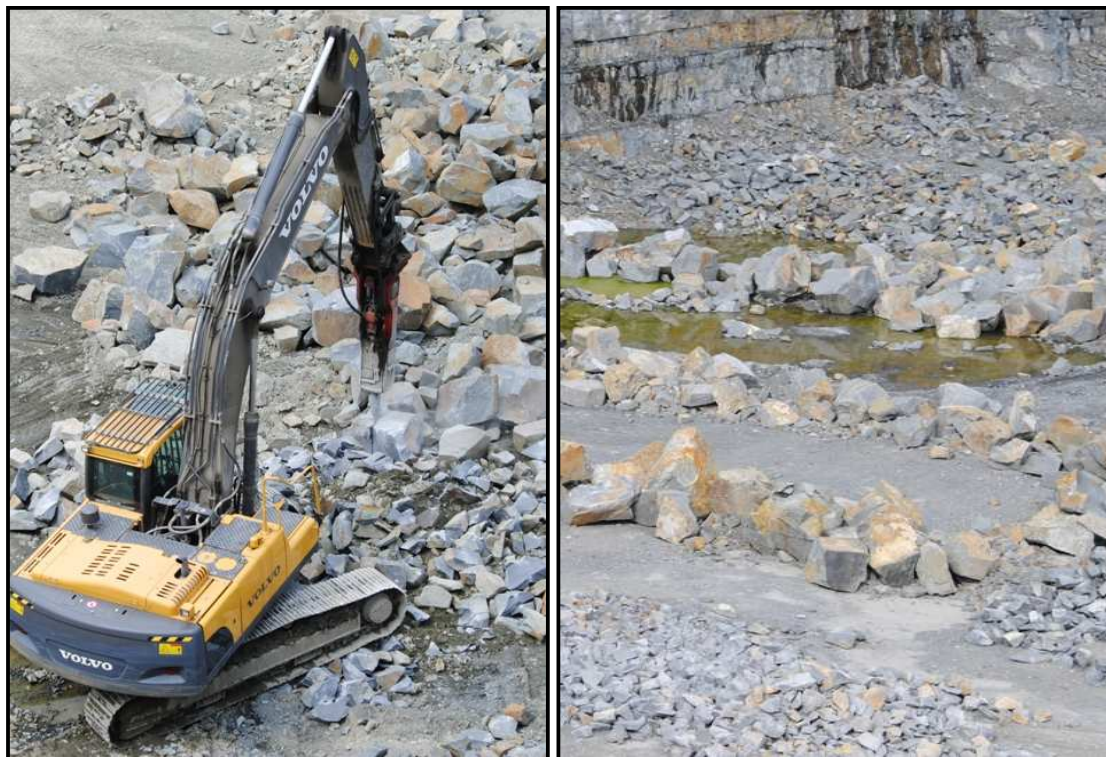
Z obrázku č.26 obrázku č.27, kde je naznačen pohyb těžebního stroje po zaplnění či vyprázdnění lopaty nám vyplívá následující.

Kolový nakladač pro pohyb své celé hmotnosti spotřebuje daleko více energie – nafty než hydraulické rypadlo, které nepřemísťuje celou svoji hmotnost.

Při dlouhodobém porovnání těchto dvou strojů, které mají srovnatelné podmínky vychází tato spotřeba :

kolový nakladač CAT 980	26 – 32 l/Mth	průměr	29 l/Mth
hydraulické rypadlo PC 350	12 – 18 l/Mth	průměr	15 l/Mth

Ke spotřebě kolového nakladače je dále potřeba připočítat spotřebu stroje nesoucího hydraulické rozpojovací kladivo, které za nakladačem provádí sekundární rozpojování.



Obr č.29 – Sekundární rozpojování horniny po těžbě kolovým nakladačem zdroj: vlastní foto

5. Stručné technicko-ekonomické hodnocení

Při celkové pohledu na technologie ve všech dvacetiosmi aktivních provozech společnosti Českomoravský štěrk, a.s. lze konstatovat, že úroveň vybavenosti je na velmi dobré a v mnoha případech i na nejvyšší úrovni. Toto tvrzení opírám o mé zkušenosti ze zahraničního působení ve Velké Británii, Německu, Polsku, Maďarsku, Rumunsku, Norsku a Kazachstánu.

Naši zaměstnanci společně s našimi dodavateli technologií umějí s nízkými investičními náklady postavit velmi dobré úpravny, které jsou minimálně srovnatelné s technologiemi pracujícími i na západ od našich hranic.

Naše odbornosti a zkušenosti, hlavně pak ve výrobě drceného kameniva včetně přípravy rubaniny – vrtání a odstřely – jsou značně ceněny po celém světě. Důkazem je velmi častá účast mých kolegů z úseku provozně obchodního a technického ředitele při mezinárodních misích v rámci skupiny HeidelbergCement AG po celém světě včetně Malajsie a Austrálie.

6. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo seznámit nejen odbornou veřejnost se zajímavými prvky technologií na některých provozovnách společnosti Českomoravský štěrk,a.s. a novým trendem při těžbě rubaniny z rozvalu běžnými rypadly u této společnosti. V některých případech jsou to velmi složitá a investičně náročná zařízení a na druhé straně to jsou jednoduchá zařízení, která vznikla pouze na základě prosté myšlenky. Všechny tyto technologie slouží k co nejlepšímu využití těžené suroviny, která je opravdovým nerostným bohatstvím našeho státu a zároveň jsou schopny vyrobit dostatek velmi kvalitních výrobků – přírodního těžného nebo drceného kameniva. Toto kamenivo slouží nejen k rychlému rozvoji naší infrastruktury a našeho průmyslu, ale i k výstavbě nových obydlí, zábavných a kulturních center.

Jsem nesmírně hrdý na to, že jsem jeden z těžařů u největší těžební společnosti, který je tomuto rychlému růstu naší ekonomiky a kultury nápomocen.

Seznam použité literatury:

- [1] Kryl, Václav a kol. Povrchové dobývání ložisek. 1.vydání Ostrava :
VŠB – Technická univerzita Ostrava, 1997.282 s. ISBN 80-7078-396-6

- [2] Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, v platném znění.

- [3] Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při úpravě a zušlechťování nerostů, v platném znění.

- [4] Provozní dokumentace firmy Českomoravský štěrk,a.s. .

- [5] Dokumentace poskytnutá odbornou firmou.

- [6] Odkazy na odborné normy, vyhlášku č. 50/1978.

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1: Mapa ČR s provozovnami ČMŠ, a.s.	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 2: Schéma řízení výroby v ČMŠ, a.s.	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 3: Vrtací souprava ČMŠ, a.s. Atlas Copco ROC L6	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 4: Mobilní čelistový drtič a hydraulické rýpadlo	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 5: Rybáci obecní na dřevěných ostrůvcích v Tovačově	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 6: Technologické schéma pískovny Světlá nad Orlicí	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 7: Celkový pohled na technologickou linku ve Světlé	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 8: Detailní pohled na lamelová síta na třídíči H-L	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 9: Technologické schéma pískovny Hulín	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 10: Pohled od přepadové hrany na tech. vodu s čas.	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 11: Pohled na vstup odstředivého spir.separátoru	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 12: Pohled na výpusť separátoru-stavitelná hradla	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 13: Technologické schéma linky praní Lulče-Olšany	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 14: Pohled na dehydrátor s přívodem flokulantu	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 15: Pohled na výškově nastavitelnou přepad. hranu	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 16: Celkový pohled na tech.praní DDK0/4 ve Výklecích	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 17: Pohled na deh.a odvod.třídíč DDK 0/4 A	[zdroj:vlastní]
Obrázek č. 18: Sedimentační nádrž na výpěrky-recyklace vody	
Obrázek č. 19: Technologické schéma provozovny B.Kámen	[zdroj: ČMŠ]
Obrázek č. 20: Pohled na skluzy za třídíčem s podavači	[zdroj:vlastní]
Obrázek č. 21: Řada vib.podavačů na konci skluzů	[zdroj:vlastní]
Obrázek č. 22: Hotový výrobek HDK 8/16 s SI=18,7%	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 23: Celkový pohled na linku praní 0/4 – Bílý Kámen	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 24: Kuželový drtič ve čtvrtém stupni drcení-řízená sm.	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 25: Pohled na tech.roztřídění frakce DDK 0/4	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 26: Nakládka rubanina hydr.rýpadlem napevný dumper	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 27: Nakládka rubaniny pomocí kolového nakladače	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 28: Nakládka rubaniny rýpadlem – pohyb stroje	[zdroj: vlastní]
Obrázek č. 29: Sekundární rozpojování horniny po těžbě	[zdroj: vlastní]

Seznam příloh:

Tab. č.1 Protokol zkoušek výrobků 1-6 [zdroj: Betotech s.r.o.]